

第一章 课程教学大纲篇

第一节 小学一年级机器人普及教育课程教学大纲

一、课程教学大纲概述

课程教学大纲是依据教学计划，为每一门课程单独编定的纲要，它对该门课程的性质、任务、教学目的、课时分配、教学方法、选用教材、主要教学内容和相关教学方式予以规定，是该门课程的指导性文件。

教学大纲以教研室或课程组、项目组为单位集体讨论编写，经有关管理部门批准生效。一经编定和发布，就具有长期的稳定性和明确的指导性。它的重要作用主要体现在五个方面。

(1) 为课程任课教师的备课与讲课提供重要依据，避免教学上的随意性、盲目性和偏向性。

(2) 对学生学习有晓谕和指导作用，事先向学生通报课程性质、教学目的、教学进度和教学要求等，有利于学生明确学习目标，安排学习时间，制订学习计划，开展学习活动。

(3) 为教研室、课程组和相关教师编写课程教材、参考资料、复习资料，拟定测验题、考试卷，以及考评教师教学质量等，提供重要依据。

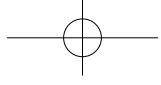
(4) 为研制课程教学辅助用具、学习内容强化器材、学习效果体验用品等提供重要引导。

(5) 为开展以课程为中心的训练项目和体验活动提供重要指导。

为了撰写出科学、规范、系统、合理、可行、完善的我国中小学机器人普及教育课程教学大纲，需要科学、准确地把握课程教学大纲的特点，这些特点详述如下。

1. 科学性

课程教学大纲是为某一门具体课程编制的基本纲要。每一门课程都是一门科学，都有自己的学科特点。因此，编写课程教学大纲，必须体现出这门科学的科学性、专属性和实践性。具体而言，这门课程的理论体系和学科特点在大纲中要有明确的表达；这门课程的教学进度在大纲中要有系统的安排，且在逻辑上循序渐进；这门课程的学科特点在大纲中要有清晰的介绍，重点和难点要有明确的指示；这门课程的实践环节在大纲中要有合理的布置，且与课程重要教学内容相互关联；这门课程与相关课程的联系和区别在大纲中要有



中小学机器人普及教育活动指导大纲

准确的说明与规定。

2. 系统性

由于每一门课程都是一门科学，课程教学大纲必须具备系统性。先修课程、后续课程与本门课程的相互关系和彼此作用在大纲中需要加以介绍。实际上，科学性与系统性是一门课程的重要属性，也是考查这门课程是否科学、严谨的标志。

3. 简洁性

课程教学大纲是一个基本纲要，它只需将一门课程最基本、最重要的内容介绍清晰、昭示明白，不可能也不必要将所有教学内容一一列入、记成流水账，而必须写得言简意赅、明白易懂。大纲中既不能有描写，也不能有议论，大纲采用的基本表达方式是说明。

4. 可行性

十年树木，百年树人。教育和教学都属于系统工程。一门课程涉及人才培养，必须符合国家政策、社会道德；也必须符合人才成长规律；还必须符合时代发展、社会进步的需求。这就要求这门课程必须具备可行性，并在教育实践中不断成长、成熟。

5. 稳定性

一门课程的教学体系和教学内容，要有一定的稳定性，并在教育实践中加以检验与修正。如果一门课程的教学体系和教学内容变化无常，就会让任课教师和听课学生无所适从，这门课程的科学性、系统性、可行性就值得怀疑。当然，教学大纲也不是一成不变的，随着时代的变化和学科的进展，每隔一定时间，教学大纲就会修订一次，但这种修订不宜过于频繁。

二、学生发展特征简介

本课程教学大纲是为小学一年级机器人普及教育课程制定的，因而其教学目标、教学体系、教学内容、教学方法、教学效果均需与一年级小学生的心智特点、行为特性、成长规律相适应、相结合。

一般说来，小学生在感知事物的特征与特点时会比较笼统，不够精确；他们对时间和空间的概念也比较模糊。

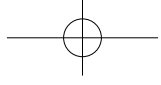
在记忆方面，小学生的机械记忆占据主导地位。他们从以无意识记忆为主逐步向以有意识记忆为主发展，从以具体形象记忆为主逐步向以抽象记忆为主发展。

在思维方面，小学生以具体形象思维为主，他们在抽象逻辑思维方面的自觉性较低。小学生的抽象逻辑思维发展不平衡，缺乏批判性思维，思维灵活性不足。

在想象力方面，小学生的想象力非常丰富，但他们对于想象与现实之间的界限没有清晰的概念。

在注意力方面，小学生经常表现出注意力不集中、不持久、不稳定，注意范围较小，分配能力不强，注意力十分容易转移。

在情绪情感方面，小学生情绪情感的表现形态在不断变化，内容也在不断丰富和深化。他们情绪情感的稳定性和自控力随年龄增长而不断增强。小学生的道德感是外部的、被动的、粗浅的。这种情感体验容易受到具体形象事物的渲染和影响，还没有达到自觉意识的



水平。小学生对美的感知主要针对具体人物的形象，较少关注作品的艺术评价。

在意识方面，小学生的自觉性较低，容易独断和受暗示影响。他们的果断性不强，常常会表现出草率行事、鲁莽决定的特点。他们的坚持性较差，容易见异思迁，做事虎头蛇尾、有始无终。他们的自制力也较差，任性冲动、胆小怯懦常常会在一些小学生身上表现出来。

小学阶段的学习时间较长，学习内容跨度较大，各年级之间存在一定差异。对于小学一年级学生来说，他们刚离开幼儿园进入小学不久，对小学生活既有新鲜感，又有很多不习惯，因而一时难以适应；对学习充满好奇，却很难做到专心听讲、独立完成作业；很乐意和同学接触、交谈，却不懂礼貌，有些学生还存在以自我为中心的行为；特别信任老师，相信老师的话，尊重老师的行为和评价。很多一年级小学生在生活方面不能自理，没有相应的劳动习惯，对父母的依赖性很强；上课时注意力不集中，情绪变化无常，容易疲倦；行为动摇不定，不善于控制，容易冲动，特别敏感；对成功的喜悦和失败的痛苦感受强烈；有当好学生的愿望，只是不熟悉学校的生活，不了解学校的制度规定，常会无意中做错事。他们渴望上进，喜欢竞争。他们好奇、好动、善于模仿，具有直观、具体、形象等思维特点。

因此，在为一年级小学生制定机器人普及教育课程教学大纲或设计教学方案时，要以一年级小学生的认知水平、心智能力、思维特点为出发点，要充分考虑他们的年龄特点，不要提出过高、过多的要求，要注意适度、适量，劳逸结合，合理控制学习进度和作业量。要明确面向一年级小学生的教学任务与教学要求，激发一年级小学生努力学习机器人普及教育课程、积极参与机器人普及教育活动的兴趣，鼓励他们敢想、敢问、敢说、敢做、敢体验；还要及时引导和耐心指点，教给他们一定的认知方法和学习手段，逐步增强他们认识世界、走进科技的自觉性和目的性。

三、面向小学阶段的机器人普及教育教学类课程教学大纲概述

近年来，为了推进我国中小学机器人普及教育活动的深入开展，中国青少年科技教育工作者协会机器人教育专业委员会联合国内一些高等院校、科研院所和社会教育机构，针对我国K-12教育的基本规律，将机器人普及教育教学类课程按照难易程度划分为6个等级，并按阶梯性学习、递进性教学、体验性实践、创新性联想的方式，让中小学生在最基本的积木拼搭认知开始，逐步衍生、进阶到可以自主学习执行器控制与传感器数据读取，最后让中小学生在编程控制的方式制作一个具备一定智能行为的机器人。在课程后期补充机器人视觉和听觉方面的算法内容，让中小学生在能懂会用，实现人工智能技术和机器人技术在日常学习和生活中的典型应用。

项目组经过认真分析，根据机器人普及教育的发展规律，将面向小学阶段的机器人普及教育相关内容分为教学类课程和实践类课程（即机器人普及教育活动）两大类，在此主要介绍和讲述教学类课程的教学大纲问题。

在机器人普及教育的教学类课程中，学生主要学习机械传动、电子控制、传感器原理、机器人控制以及人工智能技术的相关知识。课程总学时192节，分为6个阶段展开学

习，每个阶段含 32 节课，每课时 45 分钟。这 6 个阶段的课程适合 6~12 岁的学生，即小学 1~6 年级的学生群体，不论其是零基础，还是有部分机器人基础知识或人工智能编程初步经验。小学一年级学生对应学习 Level 1 的课程，课程思维导图如图 1-1 所示。

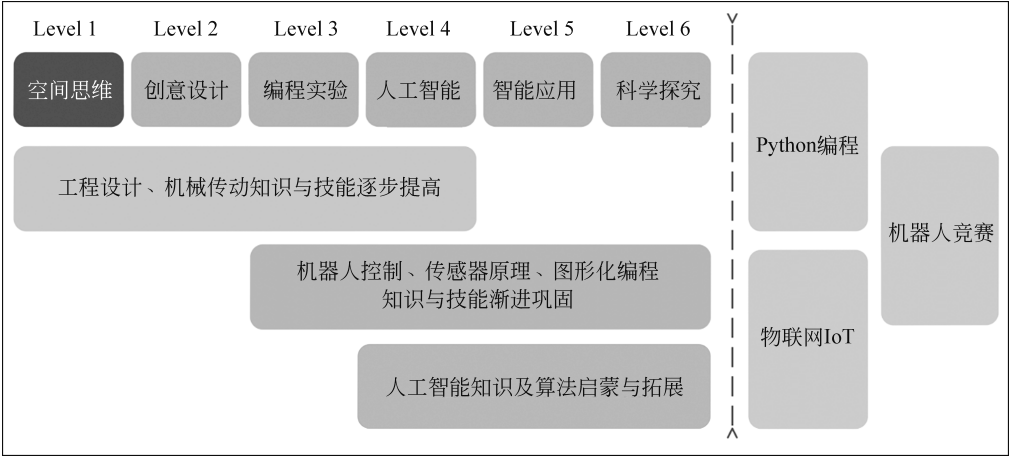


图 1-1 小学机器人普及教育教学类课程思维导图（一年级）

四、面向小学一年级的机器人普及教育课程教学大纲

中国青少年科技教育工作者协会机器人教育专业委员会《中小学机器人普及教育活动指导大纲》编写组于 2024 年 8 月 15 日编写完成，2025 年 9 月 15 日开始在全国部分小学试用，并收集反馈信息，注重使用效果，认真听取建议，以利改进提高。

1. 课程名称

小学一年级机器人普及教育课程。

2. 课程性质

本课程为公共课，既可作为基础课，也可作为选修课，由相关学校自行决定。

中小学机器人普及教育是指在中小學生中通过有目标、有组织、有计划、有步骤、有指导、有方法的设计、制作、组装、编程、调试、运行机器人等专项活动，激发中小學生对机器人技术的学习兴趣，培养他们的创新思维、实践技能和综合能力的科技创新教育。机器人技术融合了机械结构、传动机构、驱动器件、电子元件、传感器、计算机软硬件及人工智能等众多先进技术，它综合了多学科的发展成果，代表了高新技术的发展态势。机器人课程的教学为中小学的信息科技课程增添新的活力，成为培养中小學生综合能力、信息素养的平台，承载着培养青少年实践能力、创新能力和综合素质的新使命。融合智能化、现代化、高科技等元素的机器人普及教育，是适应信息化、智能化时代发展的新式教育，日益成为当前推动中小学基础教育新课程改革、促进科技教育与素质教育创新发展的新载体、新手段。这是顺应经济社会发展、科学技术进步的必然要求，更是增强中小學生动手实践能力、提升青少年科学素质的重要举措。

3. 课程目的

根据一年级小学生的心智特点和兴趣指向,小学一年级的机器人普及教育课程应以物理机械的基础知识为核心。课程教学过程中,任课教师通过图片和动画将典型机器人实例分解为多个较为简单的机械机构,引导一年级小学生动手组装或简单制作。小学生们将直观地理解机械原理和物理学科的相关知识,并应用工程设计思维和机械加工手段制作各种简单的机械传动机构,从而激发对机器人技术的学习兴趣,培养创新思维、实践技能和综合能力。

4. 课程目标

(1) 帮助一年级小学生了解常见的机械传动机构,学习并掌握如何区分拼接类“机电积木”的类型。

(2) 启发一年级小学生学习图形对称、力与杠杆、动力传输方式的相关知识。

(3) 教会一年级小学生应用工程设计思维和机械加工手段,制作各种简单的机械传动机构。

(4) 促进一年级小学生在学习机器人相关知识的过程中发现问题、提出问题,并综合运用多学科的知识来解决简单的实际问题。

5. 课时数量

本课程共 32 课时,每周 2 课时,每课时 45 分钟。

6. 开课年级

小学一年级。

7. 使用教材

本课程所用教材可通过多种方式或途径获取。一是由中国青少年科技教育工作者协会推荐、由中国青少年科技教育工作者协会机器人教育专业委员会主持编写的《中小学机器人普及教育课程通用教材》(含适合小学、初中和高中各年级使用的规范教材);二是各校的自编讲义或临时教材;三是各校与高校、科研院所、社会教育机构合作编写的相关自用教材。本课程采取面授方式,以任课教师课堂讲授为主,辅以实际操作和动手实践。其中原理讲述占 30%~40%,实际操作和动手实践占 60%~70%。

8. 教学内容

小学一年级机器人普及教育课程教学内容与课时安排如表 1-1 所示。

表 1-1 小学一年级机器人普及教育课程教学内容与课时安排一览表

(适配教具:入门级机器人结构、动力与传动套装)

序号	课程名称	课时数	课程教学目标
1	神奇的数显	2	1. 了解七段数码管的原理与作用 2. 学会使用积木型七段数码管来显示数字 3. 学会两点固定法,了解销的作用

续表

序号	课程名称	课时数	课程教学目标
2	积木搭相框	2	1. 了解基本的平面图形 2. 了解相框的组成原理及其基本类型 3. 了解长方形结构在生活中的应用实例
3	伸缩的夹子	2	1. 掌握平行四边形结构的搭建原理 2. 了解平行四边形的不稳定性 3. 了解虚销与实销的区别
4	精彩多边形	2	1. 了解多边形图形和多边形结构的特点 2. 了解多边形结构在生活中的应用实例 3. 准确分辨出多边形的类别
5	稳定的图形	2	1. 认识三角形 2. 学习将三角形按边和按角分类 3. 学习三角形的特性
6	荡漾的秋千	2	1. 了解秋千的组成及起源 2. 了解三角形的稳定性及其坚固、耐压的特点 3. 了解三角形结构在生活中的应用实例
7	坚固的房屋	2	1. 了解房屋的基本组成 2. 认识立体图形的组成及基础立体图形 3. 增强学生对立体空间的想象力和感知力
8	便携的支架	2	1. 了解手机支架的基本功能 2. 了解折叠结构在生活中的应用实例
9	积木做量尺	2	1. 认识测量的重要性 2. 了解梁的长度及测量单位
10	巧妙的天平	2	1. 了解杠杆平衡的条件 2. 了解杠杆的五要素 3. 了解天平的作用和原理
11	省力的钳子	2	1. 认识杠杆及省力杠杆结构 2. 了解省力杠杆在生活中的应用实例
12	费力的火钳	2	1. 认识费力杠杆结构 2. 了解费力杠杆的原理 3. 了解费力杠杆在生活中的应用实例
13	平衡跷跷板	2	1. 认识等臂杠杆结构 2. 了解等臂杠杆在生活中的应用实例
14	滑轮起重机	2	1. 了解起重机的机械结构特点 2. 掌握三角形稳定支撑结构的应用条件 3. 了解滑轮组的省力原理
15	缓升的旗子	2	1. 认识滑轮的基本类型 2. 了解动滑轮和定滑轮的基本形式 3. 了解滑轮在生活中的应用实例
16	龙门形塔吊	2	1. 认识滑轮组，了解滑轮组的构成 2. 了解滑轮组的省力原理 3. 了解滑轮组在生活中的应用实例

9. 课程考核

小学一年级机器人普及教育课程的成绩考核评定方式为平时作业与课堂表现相结合,平时作业占 40%, 课堂表现占 60%。

机器人是多学科、多专业、多技术的综合产物,它融合了当今世界的多种先进理念与高新技术,是培养创新型、复合型人才的重要抓手。在我国各地中小学,广泛开展机器人科普教育、科研探索、科技竞赛等活动,可以使广大中小学生在机械技术、电子技术、编程技术、计算机技术、传感器技术、人工智能技术、伺服控制技术、系统规划技术等方面得到宝贵的学习与锻炼机会,有效加深中小学生对科技创新的理解,并提高其科技体验与综合实践水平,让他们尽早热爱科学、勇于创新,挖掘科学家潜质,成长为我国科技创新事业的接班人。

第二节

小学二年级机器人普及教育课程教学大纲

一、课程教学大纲概述

课程教学大纲是依据教学计划,为每一门课程单独编定的纲要,它对该门课程的性质、任务、教学目的、课时分配、教学方法、选用教材、主要教学内容和相关教学方式予以规定,是该门课程的指导性文件。

教学大纲以教研室或课程组、项目组为单位集体讨论编写,经有关管理部门批准生效。一经编定和发布,就具有长期的稳定性和明确的指导性。它的重要作用主要体现在五个方面。

(1) 为课程任课教师的备课与讲课提供重要依据,避免教学上的随意性、盲目性和偏向性。

(2) 对学生学习有晓谕和指导作用,事先向学生通报课程性质、教学目的、教学进度和教学要求等,有利于学生明确学习目标,安排学习时间,制订学习计划,开展学习活动。

(3) 为教研室、课程组和相关教师编写课程教材、参考资料、复习资料,拟定测验题、考试卷,以及考评教师教学质量等,提供重要依据。

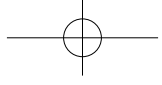
(4) 为研制课程教学辅助用具、学习内容强化器材、学习效果体验用品等提供重要引导。

(5) 为开展以课程为中心的训练项目和体验活动提供重要指导。

为了撰写出科学、规范、系统、合理、可行、完善的我国中小学机器人普及教育课程教学大纲,需要科学、准确地把握课程教学大纲的特点,这些特点详述如下。

1. 科学性

课程教学大纲是为某一门具体课程编制的基本纲要。每一门课程都是一门科学,都有自己的学科特点。因此,编写课程教学大纲,必须体现出这门科学的科学性、专属性和实践性。具体而言,这门课程的理论体系和学科特点在大纲中要有明确的表达;这门课程的



中小学机器人普及教育活动指导大纲

教学进度在大纲中要有系统的安排，且在逻辑上循序渐进；这门课程的学科特点在大纲中要有清晰的介绍，重点和难点要有明确的指示；这门课程的实践环节在大纲中要有合理的布置，且与课程重要教学内容相互关联；这门课程与相关课程的联系和区别在大纲中要有准确的说明与规定。

2. 系统性

由于每一门课程都是一门科学，课程教学大纲必须具备系统性。先修课程、后续课程与本门课程的相互关系和彼此作用在大纲中需要加以介绍。实际上，科学性与系统性是一门课程的重要属性，也是考查这门课程是否科学、严谨的标志。

3. 简洁性

课程教学大纲是一个基本纲要，它只需将一门课程最基本、最重要的内容介绍清晰、昭示明白，不可能也不必要将所有教学内容一一列入、记成流水账，而必须写得言简意赅、明白易懂。大纲中既不能有描写，也不能有议论，大纲采用的基本表达方式是说明。

4. 可行性

十年树木，百年树人。教育和教学都属于系统工程。一门课程涉及人才培养，必须符合国家政策、社会道德；也必须符合人才成长规律；还必须符合时代发展、社会进步的需求。这就要求这门课程必须具备可行性，并在教育实践中不断成长、成熟。

5. 稳定性

一门课程的教学体系和教学内容，要有一定的稳定性，并在教育实践中加以检验与修正。如果一门课程的教学体系和教学内容变化无常，就会让任课教师和听课学生无所适从，这门课程的科学性、系统性、可行性就值得怀疑。当然，教学大纲也不是一成不变的，随着时代的变化和学科的进展，每隔一定时间，教学大纲就会修订一次，但这种修订不宜过于频繁。

二、学生发展特征简介

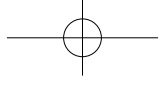
本课程教学大纲是为小学二年级机器人普及教育课程制定的，因而其教学目标、教学体系、教学内容、教学方法、教学效果均需与二年级小学生的心智特点、行为特性、成长规律相适应、相结合。

一般说来，小学生在感知事物的特征与特点时会比较笼统，不够精确；他们对时间和空间的概念也比较模糊。

在记忆方面，小学生的机械记忆占据主导地位。他们从以无意识记忆为主逐步向以有意识记忆为主发展，从以具体形象记忆为主逐步向以抽象记忆为主发展。

在思维方面，小学生以具体形象思维为主，他们在抽象逻辑思维方面的自觉性较低。小学生的抽象逻辑思维发展不平衡，缺乏批判性思维，思维灵活性不足。

在想象力方面，小学生的想象力非常丰富，但他们对于想象与现实之间的界限没有清晰的概念。



在注意力方面,小学生经常表现出注意力不集中、不持久、不稳定,注意范围较小,分配能力不强,注意力十分容易转移。

在情绪情感方面,小学生情绪情感的表现形态在不断变化,内容也在不断丰富和深化。他们情绪情感的稳定性和自控力随年龄增长而不断增强。小学生的道德感是外部的、被动的、粗浅的。这种情感体验容易受到具体形象事物的渲染和影响,还没有达到自觉意识的水平。小学生对美的感知主要针对具体人物的形象,较少关注作品的艺术评价。

在意识方面,小学生的自觉性较低,容易独断和受暗示影响。他们的果断性不强,常常会表现出草率行事、鲁莽决定的特点。他们的坚持性较差,容易见异思迁,做事虎头蛇尾、有始无终。他们的自制力也较差,任性冲动、胆小怯懦常常会在一些小学生身上表现出来。

小学阶段的学习时间较长,学习内容跨度较大,各年级之间存在一定差异。对于小学二年级学生来说,他们已经基本适应了小学的学习生活,知道了学校的规章制度,懂得了一些行为常规,而且愿意自觉遵守。在上课听讲、完成作业、遵守公共秩序、尊敬师长、团结友爱、进行简单的自我服务性劳动等方面有了一定的基础。但从总体上来说,他们对常规的认识不深刻,动作不到位,行为不规范。他们适应了集体生活,喜欢和小伙伴一起活动;开始有了自我控制的能力,乐于表现自己,竞争意识和上进心有所发展,能树立近期的奋斗目标,都想争取成为好学生,并希望参加学校社团的一切活动。好奇、好动、好模仿,思维的直观性、具体性、形象性仍然是二年级小学生的共同特点。

因此,在为二年级小学生制定机器人普及教育课程教学大纲或设计教学方案时,要以二年级小学生的认知水平、心智能力、思维特点为出发点,要充分考虑他们的年龄特点,不要提出过高、过多的要求,要注意适度、适量、劳逸结合,合理控制学习进度和作业量。要明确面向二年级小学生的教学任务与教学要求,激发二年级小学生学习机器人普及教育课程、参与机器人普及教育活动的兴趣,鼓励他们敢想、敢问、敢说、敢做、敢体验;还要及时引导和耐心指点,教给他们一定的认知方法和学习手段,逐步增强他们认识世界、走进科技的自觉性和目的性。

三、面向小学阶段的机器人普及教育教学类课程教学大纲概述

近年来,为了推进我国中小学机器人普及教育活动的深入开展,中国青少年科技教育工作者协会机器人教育专业委员会联合国内一些高等院校、科研院所和社会教育机构,针对我国K-12教育的基本规律,将机器人普及教育教学类课程按照难易程度划分为6个等级,并按阶梯性学习、递进性教学、体验性实践、创新性联想的方式,让中小學生从最基本的积木拼搭认知开始,逐步衍生、进阶到可以自主学习执行器控制与传感器数据读取,最后让中小學生以编程控制的方式制作一个具备一定智能行为的机器人。在课程后期补充机器人视觉和听觉方面的算法内容,让中小學生能懂会用,实现人工智能技术和机器人技术在日常学习和生活中的典型应用。

项目组经过认真分析,根据机器人普及教育的发展规律,将面向小学阶段的机器人普及教育相关内容分为教学类课程和实践类课程(即机器人普及教育活动)两大类,在此主要介绍和讲述教学类课程的教学大纲问题。

在机器人普及教育的教学类课程中，学生主要学习机械传动、电子控制、传感器原理、机器人控制以及人工智能技术的相关知识。课程总学时 192 节，分为 6 个阶段展开学习，每个阶段含 32 节课，每课时 45 分钟。这 6 个阶段的课程适合 6~12 岁的学生，即小学 1~6 年级的学生群体，不论其是零基础，还是有部分机器人基础知识或人工智能编程初步经验。小学二年级学生对应学习 Level 2 的课程，课程思维导图如图 1-2 所示。

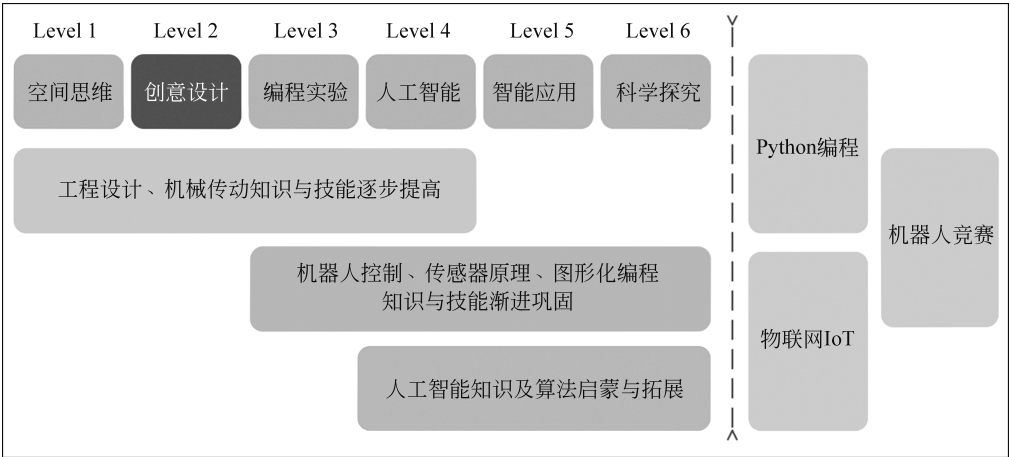


图 1-2 小学机器人普及教育教学类课程思维导图（二年级）

四、面向小学二年级的机器人普及教育课程教学大纲

中国青少年科技教育工作者协会机器人教育专业委员会《中小学机器人普及教育活动指导大纲》编写组于 2024 年 8 月 15 日编写完成，2025 年 9 月 15 日开始在全国部分小学试用，并收集反馈信息，注重使用效果，认真听取建议，以利改进提高。

1. 课程名称

小学二年级机器人普及教育课程。

2. 课程性质

本课程为公共课，既可作为基础课，也可作为选修课，由相关学校自行决定。

中小学机器人普及教育是指在中小學生中通过有目标、有组织、有计划、有步骤、有指导、有方法的设计、制作、组装、编程、调试、运行机器人等专项活动，激发中小學生对机器人技术的学习兴趣，培养他们的创新思维、实践技能和综合能力的科技创新教育。机器人技术融合了机械结构、传动机构、驱动器件、电子元件、传感器、计算机软硬件及人工智能等众多先进技术，它综合了多学科的发展成果，代表了高新技术的发展态势。机器人课程的教学为中小学的信息科技课程增添新的活力，成为培养中小學生综合能力、信息素养的平台，承载着培养青少年实践能力、创新能力和综合素质的新使命。融合智能化、现代化、高科技等元素的机器人普及教育，是适应信息化、智能化时代发展的新式教育，日益成为当前推动中小学基础教育新课程改革、促进科技教育与素质教育创新发展的新载